

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application: 2000年12月28日

出 願 番 号

Application Number: 特願2000-400628

[ST.10/C]:

[JP2000-400628]

出 願 人

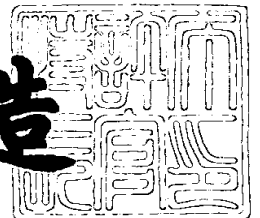
Applicant(s): 三洋電機株式会社



2002年 1月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3114782

【書類名】 特許願

【整理番号】 NAA1001060

【提出日】 平成12年12月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01P 1/215
H04B 1/10

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 山野 耕治

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 梅本 卓史

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 前田 篤志

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098305

【弁理士】

【氏名又は名称】 福島 祥人

【電話番号】 06-6330-5625

【選任した代理人】

【識別番号】 100109438

【弁理士】

【氏名又は名称】 大月 伸介

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 032920

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0006012

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 静磁波素子および妨害波除去装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 静磁波を伝搬させる静磁波材料からなる磁性体と、
前記磁性体に直流磁界を印加する直流磁界印加手段と、
前記直流磁界印加手段により印加される直流磁界に加えて、その磁界強度を調整可能な補助磁界を前記磁性体に印加する補助磁界印加手段とを備えることを特徴とする静磁波素子。

【請求項 2】 前記補助磁界印加手段は、コイルに電流を流すことにより磁界を発生する電磁石を含むことを特徴とする請求項 1 記載の静磁波素子。

【請求項 3】 前記補助磁界印加手段は、電流を流すことにより磁界を発生する補助磁界印加膜を含むことを特徴とする請求項 1 記載の静磁波素子。

【請求項 4】 その主面に前記磁性体が配置される基板をさらに備え、
前記補助磁界印加膜と前記磁性体とが前記基板を挟むように配置されることを特徴とする請求項 3 記載の静磁波素子。

【請求項 5】 入力信号から妨害波を除去する妨害波除去装置であって、
請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の静磁波素子と、
前記補助磁界印加手段から発生される補助磁界の強度を制御する制御手段とを備え、

前記静磁波素子は、所定のフィルタリング帯域を有する静磁波フィルタであり、
前記制御手段は、
前記静磁波フィルタのフィルタリング帯域の変化を検出する検出手段と、
前記検出手段により検出されたフィルタリング帯域の変化に応じて前記補助磁界印加手段に供給する電流値を制御する電流制御手段とを含むことを特徴とする妨害波除去装置。

【請求項 6】 前記検出手段は、前記静磁波フィルタの挿入損失の変化を検出する挿入損失検出手段を含むことを特徴とする請求項 5 記載の妨害波除去装置。

【請求項 7】 前記挿入損失検出手段は、前記静磁波フィルタのフィルタリング帯域のエッジ部における挿入損失の変化を検出することを特徴とする請求項 6 記載の妨害波除去装置。

【請求項 8】 前記挿入損失検出手段は、前記静磁波フィルタのフィルタリング帯域の高周波側および低周波側のエッジ部における挿入損失の変化を検出することを特徴とする請求項 7 記載の妨害波除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、静磁波素子およびこの静磁波素子を用いた妨害波除去装置に関し、特に、入力信号から妨害波を除去する静磁波素子およびこの静磁波素子を用いた妨害波除去装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図 10 は、従来の静磁波素子の構成を示す斜視図である。図 10 に示すように、従来の静磁波素子では、GGG（ガドリニウム－ガリウム－ガーネット）基板 2 上に YIG（イットリウム－鉄－ガーネット）膜 1 が形成され、YIG 膜 1 上には入力用アンテナ電極 3 および出力用アンテナ電極 4 が形成される。

【0003】

ここで、静磁波素子の動作原理について説明する。YIG 膜 1 に一定強度で直流磁界 H を印加すると、電子の持つ磁気双極子が磁界の方向に向き揃える。このとき、局所的に高周波磁界が加わると、その近傍の磁気双極子は歳差運動を起こす。磁気双極子の歳差運動は、磁気双極子間の相互作用によりその隣の磁気双極子に伝わり、順次この歳差運動が伝わって YIG 膜 1 中を伝播する。この波は速度が遅く、磁気エネルギーが支配的であるため、静磁波と呼ばれる。

【0004】

上記の動作原理を利用し、図 10 に示す従来の静磁波素子では、入力用アンテナ電極 3 から発生される高周波磁界により YIG 膜 1 内に静磁表面波が誘起され、この静磁表面波が入力用アンテナ電極 3 と出力用アンテナ電極 4 との間を伝

播する。伝播した静磁波は出力用アンテナ電極 4 により電気信号に変換され取り出される。

【0005】

このとき、入力用アンテナ電極 3 に入力された信号は、周波数軸上でその静磁波素子の飽和レベルより低い場合は通過され、その飽和レベルを越える信号は出力飽和レベルに制限され、出力用アンテナ電極 4 から取り出される。このような性質を利用して、図 10 に示す静磁波素子は、静磁波フィルタとして妨害波除去装置に用いられる。

【0006】

図 11 は、図 10 に示す静磁波素子を用いた従来の妨害波除去装置の構成を示すブロック図である。

【0007】

図 11 に示す妨害波除去装置は、アンテナ 101、増幅器 102、静磁波フィルタ 103、逆拡散器 104 および復調器 105 を備える。静磁波フィルタ 103 には、図 10 に示す静磁波素子が用いられる。

【0008】

アンテナ 101 は、直接拡散方式によりスペクトル拡散された拡散信号を受信して増幅器 102 へ出力する。増幅器 102 は、受信された拡散信号を静磁波フィルタ 103 の飽和レベルまで増幅して静磁波フィルタ 103 へ出力する。静磁波フィルタ 103 は、入力される信号のうち飽和レベルを越える信号を出力飽和レベルまで減衰させ、逆拡散器 104 へ出力する。逆拡散器 104 は、静磁波フィルタ 103 により出力飽和レベルに制限された信号を逆拡散して復調器 105 へ出力する。復調器 105 は、逆拡散された信号を復調して出力端子 OT へ出力する。

【0009】

次に、上記のように構成された従来の妨害波除去装置の動作について説明する。図 12 は、図 11 に示す静磁波フィルタ 103 の入力信号および出力信号のスペクトルを示す図である。

【0010】

アンテナ 1 0 1 は、ある特定の疑似雑音符号によりスペクトル拡散された拡散信号およびこの拡散信号に混入した妨害波を受信する。拡散信号は、広い周波数範囲に低いレベルで拡散したスペクトル特性を有し、妨害波は、拡散信号の中心周波数付近に狭い周波数範囲で高いレベルのスペクトル特性を有する。

【 0 0 1 1 】

図 1 2 の (a) は、増幅器 1 0 2 から出力される拡散信号のスペクトルを示している。図 1 2 の (a) に示すように、増幅器 1 0 2 は、拡散信号を静磁波フィルタ 1 0 3 の飽和レベルまで増幅し、増幅した拡散信号 a 1 を出力する。また、ここで、妨害波も増幅され、妨害波 b 1 となる。

【 0 0 1 2 】

図 1 2 の (b) は、静磁波フィルタ 1 0 3 から出力される拡散信号のスペクトルを示している。図 1 2 の (b) に示すように、静磁波フィルタ 1 0 3 は、通過帯域 P 1 内の周波数を有する信号を通過させる帯域通過型静磁波フィルタとして動作し、通過帯域 P 1 内において、上記の飽和レベルまでの信号を通過させるとともに、この飽和レベルを越える信号を出力飽和レベルまで減衰させる。したがって、拡散信号 a 1 は、静磁波フィルタ 1 0 3 を通過して拡散信号 a 2 となり、妨害波 b 1 は、拡散信号 a 2 のレベルと等しいレベルまで減衰されて妨害波 b 2 となる。

【 0 0 1 3 】

その後、静磁波フィルタ 1 0 3 の出力信号は、送信側で使用された疑似雑音符号と同一の符号を逆拡散器 1 0 4 により乗算されて逆拡散され、拡散信号は、元の狭帯域で高レベルの信号となり、逆に、妨害波はスペクトル拡散され、広い周波数範囲に低いレベルで拡散された妨害波となる。最後に、逆拡散された信号は、復調器 1 0 5 により所定の復調方式に従い元のデータに復調され、復調されたデータは、出力端子 O T から出力される。

【 0 0 1 4 】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように、従来の妨害波除去装置では、所定の通過帯域すなわち拡散波 a 1 の周波数範囲を含む通過帯域 P 1 となるように、一定強度の直流磁界 H を静磁

波フィルタ 1 0 3 に印加している。しかしながら、外部環境の変化や妨害波除去装置自身の発熱により、静磁波フィルタ 1 0 3 の動作温度が変化した場合、この温度変化により静磁波フィルタ 1 0 3 の通過帯域がドリフトする。

【 0 0 1 5 】

図 1 3 は、図 1 1 に示す従来の妨害波除去装置において温度が高温側にシフトした場合の通過帯域のドリフト状態を説明するための図である。

【 0 0 1 6 】

例えば、外部温度が上昇し、静磁波フィルタ 1 0 3 の動作温度が上昇した場合、Y I G 膜 1 の飽和磁化が変化して最適動作磁界が変化する。この結果、図 1 2 に示す通過帯域 P 1 は、高周波側にドリフトし、図 1 3 に示す通過帯域 P 2 となる。この状態で拡散信号 a 1 を静磁波フィルタ 1 0 3 によりフィルタリングすると、図 1 3 の (b) に示すように、拡散信号 a 1 の低周波側の信号が減衰されて拡散信号 a 2 ' となり、a 部の信号成分が消失してしまう。このように、一部の信号成分が消失した拡散信号 a 2 ' を用いて逆拡散等を行い復調されたデータには、エラーが発生し、通信品質を著しく劣化させる。

【 0 0 1 7 】

本発明の目的は、温度変化等によるフィルタリング帯域のドリフトを補正することができる静磁波素子および妨害波除去装置を提供することである。

【 0 0 1 8 】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

本発明に係る静磁波素子は、静磁波を伝搬させる静磁波材料からなる磁性体と、磁性体に直流磁界を印加する直流磁界印加手段と、直流磁界印加手段により印加される直流磁界に加えて、その磁界強度を調整可能な補助磁界を磁性体に印加する補助磁界印加手段とを備えるものである。

【 0 0 1 9 】

本発明に係る静磁波素子においては、直流磁界印加手段により印加される直流磁界に加えて、その磁界強度を調整可能な補助磁界印加手段により補助磁界が磁性体に印加されている。したがって、温度変化等により磁性体の飽和磁化が変化して最適動作磁界が変化する、静磁波素子のフィルタリング帯域が変化した場合、

補助磁界印加手段により補助磁界の強度を調整して磁性体に印加する磁界を最適動作磁界に設定することができるので、温度変化等によるフィルタリング帯域のドリフトを補正することができる。

【 0 0 2 0 】

補助磁界印加手段は、コイルに電流を流すことにより磁界を発生する電磁石を含むことが好ましい。

【 0 0 2 1 】

この場合、電磁石のコイルに電流を印加し、この電流値を制御することにより電磁石から発生する磁界の強度を高精度に調整することができるので、コイルに流す電流値を制御するという簡便な方法により所望の磁界強度で補助磁界を印加することができ、温度変化等によるフィルタリング帯域のドリフトを高精度に補正することができる。

【 0 0 2 2 】

補助磁界印加手段は、電流を流すことにより磁界を発生する補助磁界印加膜を含んでもよい。

【 0 0 2 3 】

この場合、補助磁界印加膜に電流を印加し、この電流値を制御することにより補助磁界印加膜から発生される磁界の強度を高精度に調整することができるので、補助磁界印加膜に流す電流値を制御するという簡便な方法により補助磁界の強度を最適な強度に調整することができる。また、補助磁界印加膜を付加するという簡略な構成により補助磁界を印加することができ、素子の小型化を図ることができる。

【 0 0 2 4 】

静磁波素子は、その主面に磁性体が配置される基板をさらに備え、補助磁界印加膜と磁性体とが基板を挟むように配置されることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

この場合、静磁波用媒質として良好な特性を有する磁性体を基板の上に容易に製造することができるとともに、基板を挟んで磁性体と反対側に補助磁界印加膜が配置されるので、補助磁界印加膜の影響を受けることなく、磁性体の主面上に

入力用アンテナ電極および出力用アンテナ電極を容易に形成することができる。
また、補助磁界印加膜と磁性体との間に基板が挟まれているので、補助磁界印加膜への通電により発生される熱が磁性体に直接伝導されることを防止することができる、補助磁界印加膜の発熱の影響を抑制することができる。

【 0 0 2 6 】

本発明に係る妨害波除去装置は、入力信号から妨害波を除去する妨害波除去装置であって、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の静磁波素子と、補助磁界印加手段から発生される補助磁界の強度を制御する制御手段とを備え、静磁波素子は、所定のフィルタリング帯域を有する静磁波フィルタであり、制御手段は、静磁波フィルタのフィルタリング帯域の変化を検出する検出手段と、検出手段により検出されたフィルタリング帯域の変化に応じて補助磁界印加手段に供給する電流値を制御する電流制御手段とを含むものである。

【 0 0 2 7 】

本発明に係る妨害波除去装置では、静磁波フィルタのフィルタリング帯域の変化が検出され、検出されたフィルタリング帯域の変化に応じて補助磁界印加手段に供給する電流値が制御される。したがって、温度変化等により静磁波フィルタのフィルタリング帯域が変化した場合、フィルタリング帯域の変化に応じて補助磁界印加手段により補助磁界の強度を調整して磁性体に印加する磁界を最適動作磁界に設定することができるので、温度変化等によるフィルタリング帯域のドリフトを補正することができる。この結果、静磁波フィルタのフィルタリング帯域を常に適正な範囲に設定することができるので、通信品質を常に良好な状態に保つことができる。

【 0 0 2 8 】

検出手段は、静磁波フィルタの挿入損失の変化を検出する挿入損失検出手段を含むことが好ましい。

【 0 0 2 9 】

この場合、静磁波フィルタのフィルタリング帯域が変化すると、フィルタリング帯域の変化に応じて挿入損失が変化するので、挿入損失の変化を検出することにより、温度変化等によるフィルタリング帯域の変化を検出することができる。

【 0 0 3 0 】

挿入損失検出手段は、静磁波フィルタのフィルタリング帯域のエッジ部における挿入損失の変化を検出することが好ましい。

【 0 0 3 1 】

この場合、フィルタリング帯域が変化した時に挿入損失が大きく変化するエッジ部において挿入損失の変化を検出しているので、フィルタリング帯域の変化を高感度に検出することができる。

【 0 0 3 2 】

挿入損失検出手段は、静磁波フィルタのフィルタリング帯域の高周波側および低周波側のエッジ部における挿入損失の変化を検出することが好ましい。

【 0 0 3 3 】

この場合、静磁波フィルタのフィルタリング帯域の高周波側および低周波側のエッジ部における挿入損失の変化を検出しているので、フィルタリング帯域の高周波側および低周波側のいずれかにリップル等が発生した場合でも、フィルタリング帯域の変化を検出することができ、フィルタリング帯域の変化を確実に検出することができる。

【 0 0 3 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による妨害波除去装置について図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明では、静磁波素子として帯域通過型静磁波フィルタを用いた妨害波除去装置について説明するが、本発明は、帯域阻止型静磁波フィルタおよびこれを用いた妨害波除去装置等にも同様に適用することができ、同様の効果を得ることができる。

【 0 0 3 5 】

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態による妨害波除去装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 6 】

図 1 に示す妨害波除去装置は、アンテナ 1 1、静磁波素子 1 2、逆拡散器 1 3、復調器 1 4、バンドパスフィルタ（BPF） 1 5、1 6、レベル検出器 1 7、

1 8 および制御部 1 9 を備える。

【 0 0 3 7 】

アンテナ 1 1 は、例えば、直接拡散方式によりスペクトル拡散された拡散信号を受信し、静磁波素子 1 2 へ出力する。静磁波素子 1 2 は、入力された信号のうち飽和レベルを超える信号すなわち拡散信号に混入されている妨害波を出力飽和レベルまで減衰させ、逆拡散器 1 3 およびバンドパスフィルタ 1 5, 1 6 へ出力する。

【 0 0 3 8 】

なお、アンテナ 1 1 から出力される拡散信号のレベルが静磁波素子 1 2 の飽和レベルに達していない場合、アンテナ 1 1 と静磁波素子 1 2 との間に増幅器を設け、この増幅器により拡散信号のレベルを静磁波素子 1 2 の飽和レベルまで増幅して静磁波素子 1 2 へ出力するようにしてもよい。

【 0 0 3 9 】

バンドパスフィルタ 1 5 は、静磁波素子 1 2 の出力信号のうち静磁波素子 1 2 の通過帯域の低周波側のエッジ部の中間点における信号成分を抽出し、レベル検出器 1 7 へ出力する。レベル検出器 1 7 は、バンドパスフィルタ 1 5 の出力信号から静磁波素子 1 2 の通過帯域の低周波側のエッジ部の中間点における出力信号のレベルを検出し、その結果を制御部 1 9 へ出力する。

【 0 0 4 0 】

バンドパスフィルタ 1 6 は、静磁波素子 1 2 の出力信号のうち静磁波素子 1 2 の通過帯域の高周波側のエッジ部の中間点における信号成分を抽出し、レベル検出器 1 8 へ出力する。レベル検出器 1 8 は、バンドパスフィルタ 1 6 の出力信号から静磁波素子 1 2 の通過帯域の高周波側のエッジ部の中間点における出力信号のレベルを検出し、その結果を制御部 1 9 へ出力する。

【 0 0 4 1 】

制御部 1 9 は、レベル検出器 1 7, 1 8 から出力される静磁波素子 1 2 の通過帯域の低周波側および高周波側のエッジ部の中間点における信号のレベルの変化に応じて静磁波素子 1 2 に供給する電流の電流値を変化させることにより、静磁波素子 1 2 の補助磁界の強度を調整し、静磁波素子 1 2 の通過帯域のドリフトを

補正する。

【 0 0 4 2 】

逆拡散器 1 3 は、送信側でスペクトル拡散に使用された擬似雑音符号と同一の符号を静磁波素子 1 2 の出力信号に乗算し、拡散信号を元の周波数帯域の信号に戻すとともに、拡散信号に混入した妨害波を拡散し、復調器 1 4 へ出力する。復調器 1 4 は、送信側の変調方式に応じた復調を行い、復調したデータを出力端子 O T へ出力する。

【 0 0 4 3 】

次に、図 1 に示す静磁波素子 1 2 について詳細に説明する。図 2 は、図 1 に示す静磁波素子の構成を模式的に示す平面図であり、図 3 は、図 2 における A - A' 線断面図であり、図 4 は、図 2 における B - B' 線断面図である。

【 0 0 4 4 】

図 2 ～図 4 に示す静磁波素子 1 2 は、Y I G（イットリウム－鉄－ガーネット）膜 1、G G G（ガドリニウム－ガリウム－ガーネット）基板 2、入力用アンテナ電極 3、出力用アンテナ電極 4、永久磁石 5、6、ヨーク 7 および補助磁界印加膜 8 を備える。

【 0 0 4 5 】

Y I G 膜 1 は G G G 基板 2 の上に形成され、アンテナ 1 1 から出力される信号を入力するための入力用アンテナ電極 3 および Y I G 膜 1 を伝播する静磁波を電気信号に変換して逆拡散器 1 3 等へ出力するための出力用アンテナ電極 4 が Y I G 膜 1 の上に配置される。

【 0 0 4 6 】

Y I G 膜 1 の両側には、永久磁石 5、6 が配置され、永久磁石 5、6 は、永久磁石 5、6 から発生される磁束を環流させて閉回路を構成するためのヨーク 7 に固定されている。したがって、永久磁石 5 から発生した磁束は、Y I G 膜 1 を通って永久磁石 6 へ導かれ、ヨーク 7 内を環流し、図中の矢印で示すように、一定の直流磁界 H が入力用アンテナ電極 3 および出力用アンテナ電極 4 と平行に Y I G 膜 1 に印加される。なお、直流磁界 H を発生させる磁界発生器は、上記の永久磁石等に特に限定されず、電磁石等の他の磁界発生器を用いてもよい。

【 0 0 4 7 】

G G G 基板 2 の下には、補助磁界印加膜 8 が配置される。図 3 に示すように、補助磁界印加膜 8 には、制御部 1 9 により直流磁界 H と直交する方向に電流 I が流され、図 2 および図 4 に示すように、補助磁界 h が直流磁界 H と平行に Y I G 膜 1 に印加される。

【 0 0 4 8 】

Y I G 膜 1 は、静磁波を伝搬させる静磁波材料からなるフェリ磁性体であり、例えば、G G G 基板 2 の表面に液相エピタキシャル成長させた $Y_3 F e_5 O_{12}$ 単結晶膜からなり、Fe の一部（例えば、2 0 % 以下）を Ga、Al、Sc、In により置換してもよく、また、静磁波を伝搬することができれば、他の静磁波材料を用いてもよい。

【 0 0 4 9 】

$Y_3 F e_5 O_{12}$ を用いた場合の飽和磁化 (M s) は 1 7 8 0 G であり、Y I G 膜 1 の ΔH (磁気共鳴半値幅) は、例えば、0. 5 ~ 2. 0 O e であり、 ΔH は材料の結晶性に依存し、結晶性が良いほど小さくなる。また、Y I G 膜 1 の膜厚として、例えば、約 1 0 μm 以下のものを用いることができる。

【 0 0 5 0 】

G G G 基板 2 は、誘電体材料からなり、例えば、 $G d_3 G a_5 O_{12}$ が用いられ、その厚さは、例えば、3 0 μm である。

【 0 0 5 1 】

入力用アンテナ電極 3 および出力用アンテナ電極 4 は、導電性金属からなり、例えば、Al、Cu、Au、Ag 等を用いることができ、その断面形状は、図示のような四角形状に特に限定されず、円形等の他の形状であってもよい。

【 0 0 5 2 】

補助磁界印加膜 8 は、導電性金属からなり、例えば、Cu、Al 等を用いることができ、本実施の形態では、抵抗率 2. 3 $\mu \Omega cm$ の Cu を用いている。例えば、G G G 基板 2 の厚さが 3 0 μm の場合、7 0 mA の電流 I を図 3 に示す方向に沿って補助磁界印加膜 8 に流すことにより、5 O e (3 7 0 A / m) の磁界強度で補助磁界 h を発生させることができる。この場合、補助磁界印加膜 8 の抵抗

率が上記の値に設定されているため、補助磁界印加膜 8 の発熱量を低く抑えることができ、Y I G 膜 1 の温度を変化させることなく、十分な磁界強度で補助磁界 h を印加することができる。

【 0 0 5 3 】

本実施の形態では、Y I G 膜 1 が磁性体に相当し、永久磁石 5, 6 およびヨーク 7 が直流磁界印加手段に相当し、補助磁界印加膜 8 が補助磁界印加手段に相当する。また、バンドパスフィルタ 1 5, 1 6、レベル検出器 1 7, 1 8 および制御部 1 9 が制御手段に相当し、バンドパスフィルタ 1 5, 1 6 およびレベル検出器 1 7, 1 8 が検出手段および挿入損失検出手段に相当し、制御部 1 9 が電流制御手段に相当する。

【 0 0 5 4 】

次に、上記のように構成された妨害波除去装置の動作について説明する。まず、ある特定の擬似拡散符号によりスペクトル拡散された拡散信号がアンテナ 1 1 により受信される。このとき、拡散信号には妨害波が混入しており、この妨害波も同時にアンテナ 1 1 により受信されるものとする。拡散信号は、広い周波数範囲に低いレベルで拡散したスペクトル特性を有し、妨害波は、狭い周波数範囲で高いレベルのスペクトル特性を有する。

【 0 0 5 5 】

受信された拡散信号および妨害波は、静磁波素子 1 2 へ出力され、入力用アンテナ電極 3 に入力されると、この入力信号に対応した高周波磁界が入力用アンテナ電極 3 から発生される。このとき、入力用アンテナ電極 3 と平行に直流磁界 H および補助磁界 h が印加されており、この高周波磁界により Y I G 膜 1 内に静磁表面波が誘起され、この静磁表面波が入力用アンテナ電極 3 から出力用アンテナ電極 4 の方向へ伝播する。Y I G 膜 1 を伝播する静磁波は、出力用アンテナ電極 4 により静磁表面波から電気信号に変換され、出力信号として出力される。

【 0 0 5 6 】

この結果、静磁波素子 1 2 は、所定の通過帯域を有する帯域通過型静磁波フィルタとして動作し、通過帯域内において飽和レベルを超える入力信号すなわち妨害波を減衰させるとともに、飽和レベル以下の入力信号すなわち拡散信号を通過

させる。したがって、妨害波は、飽和レベルを超える部分が減衰され、拡散信号はそのまま通過される。

【 0 0 5 7 】

図 5 は、図 1 に示す静磁波素子 1 2 の周波数特性を示す図である。静磁波素子 1 2 は、例えば、図 5 において実線で示す周波数特性を有し、帯域通過型静磁波フィルタとして動作する。このとき、静磁波素子 1 2 の動作温度が高温側へシフトした場合、実線で示す周波数特性が破線で示す周波数特性へドリフトし、静磁波素子 1 2 の通過帯域が高周波側にドリフトする。

【 0 0 5 8 】

したがって、静磁波素子 1 2 の動作温度が上昇し、静磁波素子 1 2 の通過帯域が高周波側にドリフトした場合、測定点 M 1 の挿入損失は増大し、測定点 M 2 における挿入損失は減少する。逆に、静磁波素子 1 2 の動作温度が低下した場合、静磁波素子 1 2 の通過帯域は低周波側にドリフトし、測定点 M 1 における挿入損失は減少し、一方、測定点 M 2 における挿入損失は増大する。

【 0 0 5 9 】

ここで、本実施の形態では、バンドパスフィルタ 1 5 により測定点 M 1 の周波数を有する信号を抽出し、抽出した信号をレベル検出器 1 7 へ出力し、レベル検出器 1 7 により測定点 M 1 における静磁波素子 1 2 の挿入損失のレベルを検出している。

【 0 0 6 0 】

また、上記と同様に、バンドパスフィルタ 1 6 により測定点 M 2 の周波数を有する信号を抽出し、抽出した信号をレベル検出器 1 8 へ出力し、レベル検出器 1 8 により測定点 M 2 における静磁波素子 1 2 の挿入損失のレベルを検出している。

【 0 0 6 1 】

このように、静磁波素子 1 2 の通過帯域がドリフトした場合、通過帯域の低周波側および高周波側の両エッジ部では、挿入損失が大きく変化するため、通過帯域の低周波側および高周波側の両エッジ部の中間部分すなわち測定点 M 1 , M 2 における挿入損失を検出することにより、静磁波素子 1 2 の通過帯域のドリフト

方向およびドリフト量を高感度かつ高精度に検出することができる。また、測定点が2点であるため、一方の測定点にリップル等が発生した場合でも、他方の測定点からフィルタリング帯域の変化を検出することができ、フィルタリング帯域の変化を確実に検出することができる。

【 0 0 6 2 】

制御部 1 9 は、上記のようにしてレベル検出器 1 7, 1 8 により測定された挿入損失から静磁波素子 1 2 の通過帯域が高周波側にドリフトしたことを検出した場合、補助磁界印加膜 8 に印加する電流 I の電流値を減少させ、補助磁界印加膜 8 から発生される補助磁界 h の強度を低下させる。この結果、静磁波素子 1 2 の通過帯域が低周波側にシフトされ、静磁波素子 1 2 の通過帯域を元の適正な通過帯域に戻すことができる。

【 0 0 6 3 】

また、制御部 1 9 は、静磁波素子 1 2 の通過帯域が低周波側にドリフトしたことを検出した場合、上記と逆に補助磁界印加膜 8 に印加する電流 I の電流値を増加させ、補助磁界印加膜 8 から発生される補助磁界 h の強度を増加させる。この結果、静磁波素子 1 2 の通過帯域が高周波側にシフトされ、静磁波素子 1 2 の通過帯域を元の適正な通過帯域に戻すことができる。

【 0 0 6 4 】

なお、挿入損失の測定点としては、上記の 2 点に特に限定されず、通過帯域の低周波側または高周波側の一方のみ測定点として用いてもよく、また、3 点以上の測定点を用いてもよい。

【 0 0 6 5 】

上記のようにして、静磁波素子 1 2 では、制御部 1 9 等により常に最適な通過帯域を有するように補助磁界印加膜 8 から補助磁界 h が印加され、妨害波が静磁波素子 1 2 の出力飽和レベルまで減衰されるとともに、拡散信号の信号成分の一部を消失させることなく、拡散信号が通過され、適正にフィルタリングされた拡散信号および妨害波が逆拡散器 1 3 へ入力される。

【 0 0 6 6 】

妨害波を含む拡散信号は、逆拡散器 1 3 により送信側で受信された擬似雑音符

号と同一の符号を再度乗算され、拡散信号は狭帯域で高レベルの元の信号になり、逆に、妨害波はスペクトル拡散され、広い周波数範囲に低いレベルで拡散された妨害波となる。最後に、逆拡散器 1 3 により逆拡散された信号は、復調器 1 4 により送信側の変調方式に応じて復調され、エラーを発生させることなく、元のデータに戻されて出力端子 O T から出力される。

【 0 0 6 7 】

上記のように、本実施の形態では、バンドパスフィルタ 1 5, 1 6 およびレベル検出器 1 7, 1 8 により測定点 M 1, M 2 における挿入損失が検出され、検出された挿入損失の変化に応じて制御部 1 9 により補助磁界印加膜 8 に供給する電流値が制御される。したがって、温度変化等により静磁波素子 1 2 の通過帯域がドリフトした場合でも、補助磁界印加膜 8 に流す電流値を制御して補助磁界 h の強度が調整され、静磁波素子 1 2 の通過帯域を常に適正な範囲に設定することができるので、妨害波除去装置の通信品質を常に良好な状態に保つことができる。

【 0 0 6 8 】

次に、本発明の第 2 の実施の形態による妨害波除去装置について説明する。第 2 の実施の形態による妨害波除去装置は、図 1 に示す妨害波除去装置において、補助磁界印加膜 8 により補助磁界を印加する静磁波素子 1 2 の代えて電磁石により補助磁界を印加する静磁波素子を用い、制御部 1 9 等により電磁石に印加する電流を制御するものであり、静磁波素子以外の構成は、図 1 に示す妨害波除去装置と同様であるので図示を省略し、電磁石を用いた静磁波素子についてのみ以下に詳細に説明する。

【 0 0 6 9 】

図 6 は、本発明の第 2 の実施の形態による妨害波除去装置に用いられる静磁波素子の構成を示す模式的平面図であり、図 7 は、図 6 における C - C' 線断面図である。

【 0 0 7 0 】

図 6 および図 7 に示す静磁波素子 1 2' と図 2 ～図 4 に示す静磁波素子 1 2 とで異なる点は、補助磁界印加膜 8 が省略されるとともに、Y I G 膜 1 の両側に電磁石 9, 1 0 が新たに付加された点であり、その他の点は図 2 ～図 4 に示す静磁

波素子 1 2 と同様であるので同一部分には同一符号を付し、以下異なる点のみ詳細に説明する。

【 0 0 7 1 】

図 6 および図 7 に示すように、永久磁石 5 と Y I G 膜 1 との間に電磁石 9 が配置され、Y I G 膜 1 と永久磁石 6 との間に電磁石 1 0 が配置されている。したがって、第 1 の実施の形態と同様に、制御部 1 9 により電磁石 9, 1 0 に所定の電流を供給することにより、永久磁石 5, 6 により印加される直流磁界 H と同一方向に補助磁界 h を印加することができる。

【 0 0 7 2 】

図 8 は、図 6 に示す電磁石 9, 1 0 として用いられる薄膜コイルの一例の構成を示す斜視図であり、図 9 は、図 8 における D - D' 線断面図である。

【 0 0 7 3 】

図 8 および図 9 に示すように、基板 S B の上に所定の絶縁層 R 1, R 2 を介して渦巻き状にコイル C L が形成されている。コイル C L の周囲には、所定の温度でバークされた有機系のレジスト層からなる絶縁層 R 1 が形成され、絶縁層 R 1 の外側は、同様のレジスト層をさらに高温でバークしてより硬度を高めた絶縁層 R 2 が形成されている。

【 0 0 7 4 】

このような薄膜コイルは、通常のハードディスクドライブ装置の薄膜ヘッドを作成する技術と同様の技術を用いることにより作成することができ、コイル C L の材質としては、例えば、C u が用いられ、絶縁層 R 1, R 2 および基板 S B の材質等は特に限定されない。

【 0 0 7 5 】

コイル C L の一端は端子 T 1 に接続され、内側の他端は端子 T 3 に接続されている。また、端子 T 3 は、所定の配線を介して端子 T 2 に接続されている。したがって、制御部 1 9 により端子 T 1, T 2 に所定の電流を印加することにより、コイル C L に電流が流れ、図示のように補助磁界 h が発生される。

【 0 0 7 6 】

図 8 および図 9 に示すコイル C L は、図示を簡略化するため、コイルの巻き数

として 3 ターンしか巻回されていない状態を図示しているが、実際には、75 ターン巻回されており、端子 T 1, T 2 から 5 A の電流を印加することにより、5 Oe (370 A/m) の磁界強度で補助磁界 h を発生させることができる。

【0077】

本実施の形態では、電磁石 9, 10 が補助磁界印加手段に相当し、その他の点は、第 1 の実施の形態と同様である。

【0078】

上記のように、本実施の形態でも、制御部 19 により電磁石 9, 10 に流す電流値を制御して静磁波素子 12' の通過帯域のドリフトを補正するように補助磁界 h の強度を調整することができるので、静磁波素子 12' の通過帯域を常に適正な範囲に設定することができ、第 1 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0079】

なお、上記の各実施の形態では、直接拡散方式によりスペクトル拡散された拡散信号から妨害波を除去する場合について説明したが、本発明は、この方式による拡散信号に特に限定されず、周波数ホッピング方式等によりスペクトル拡散された他の拡散信号にも同様に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態による妨害波除去装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 に示す静磁波素子の構成を模式的に示す平面図である。

【図 3】

図 2 における A - A' 線断面図である。

【図 4】

図 2 における B - B' 線断面図である。

【図 5】

図 1 に示す静磁波素子の周波数特性を示す図である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施の形態による妨害波除去装置に用いられる静磁波素子の構成を示す模式的平面図である。

【図 7】

図 6 における C - C' 線断面図である。

【図 8】

図 6 に示す電磁石として用いられる薄膜コイルの一例の構成を示す斜視図である。

【図 9】

図 8 における D - D' 線断面図である。

【図 1 0】

従来の静磁波素子の構成を示す斜視図である。

【図 1 1】

図 1 0 に示す静磁波素子を用いた従来の妨害波除去装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 2】

図 1 1 に示す静磁波フィルタの入力信号および出力信号のスペクトルを示す図である。

【図 1 3】

図 1 1 に示す従来の妨害波除去装置において温度が高温側にシフトした場合の通過帯域のドリフト状態を説明するための図である。

【符号の説明】

- 1 Y I G 膜
- 2 G G G 基板
- 3 入力用アンテナ電極
- 4 出力用アンテナ電極
- 5, 6 永久磁石
- 7 ヨーク
- 8 補助磁界印加膜

9, 1 0 電磁石

1 1 アンテナ

1 2, 1 2' 静磁波素子

1 3 逆拡散器

1 4 復調器

1 5, 1 6 バンドパスフィルタ

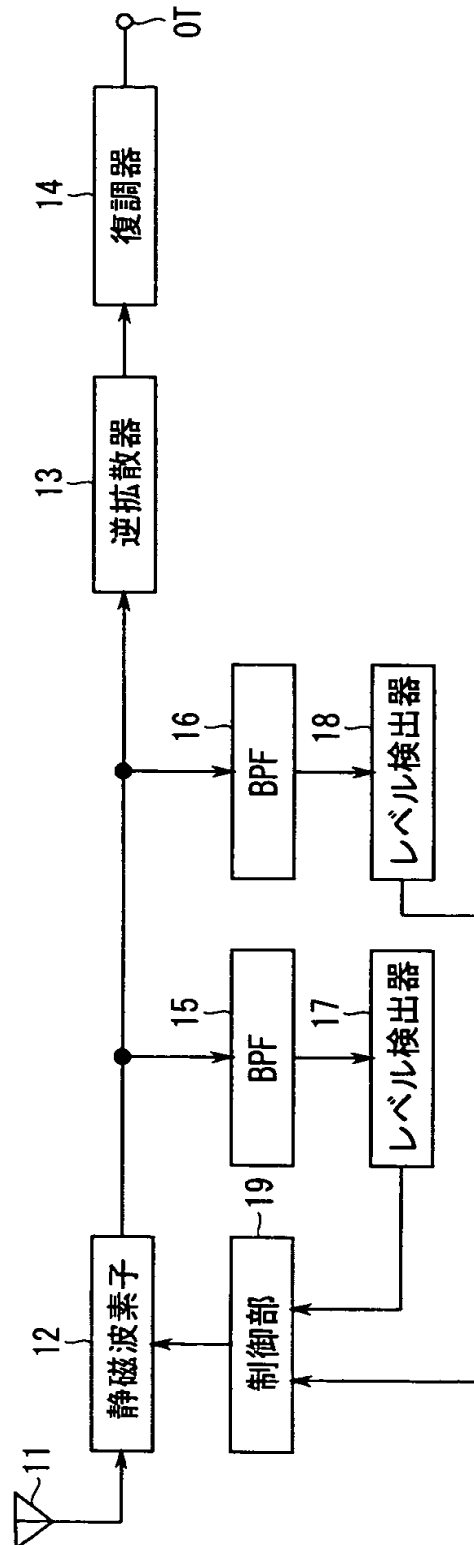
1 7, 1 8 レベル検出器

1 9 制御部

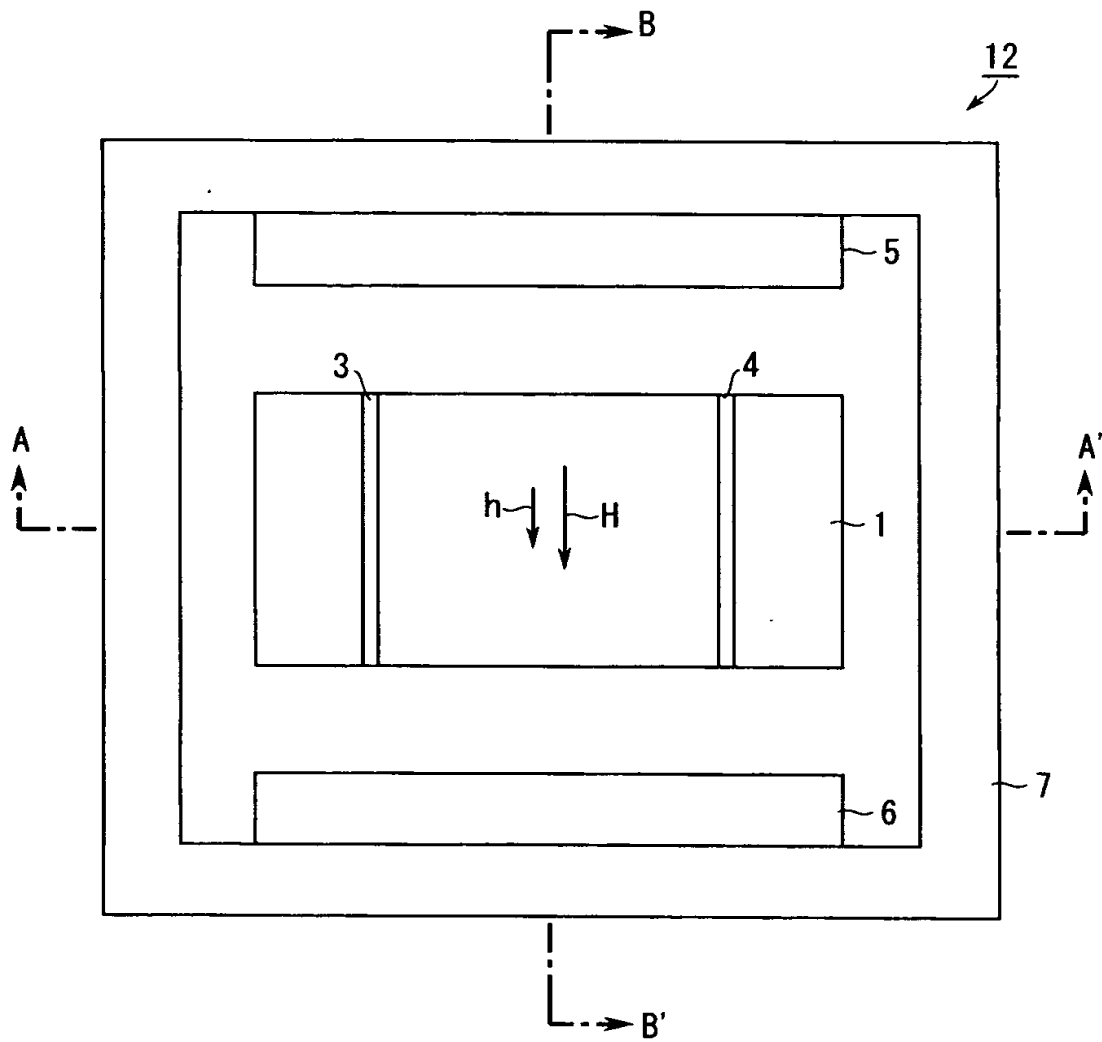
【書類名】

図面

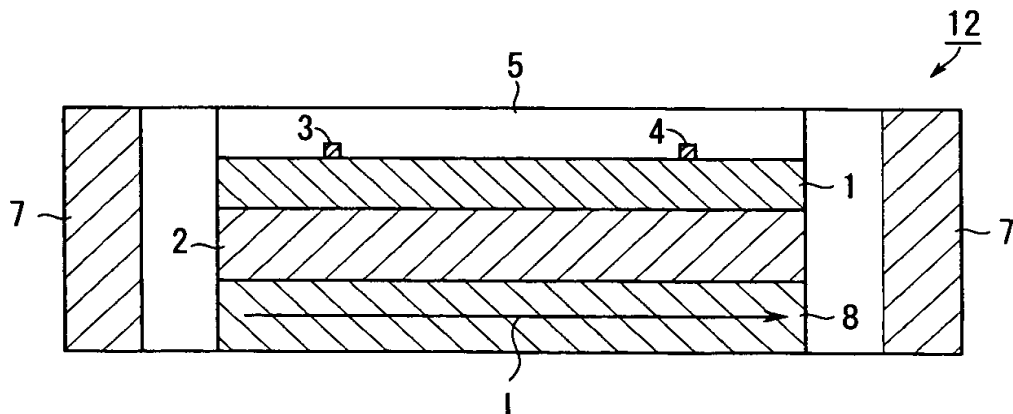
【図 1】



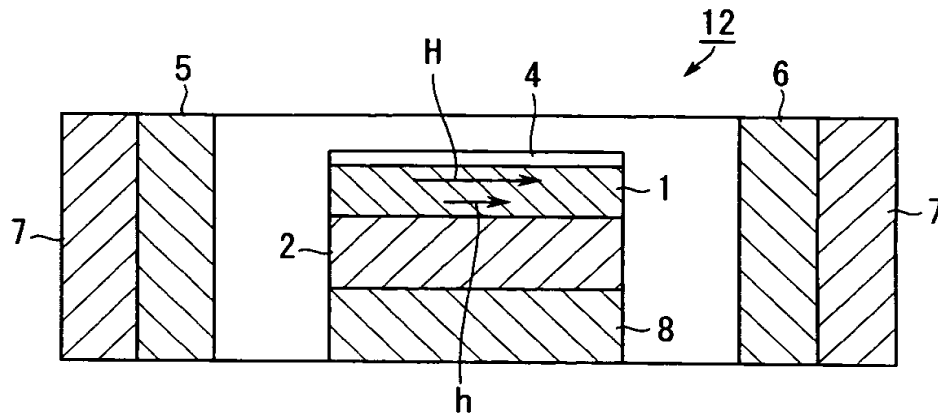
【図 2】



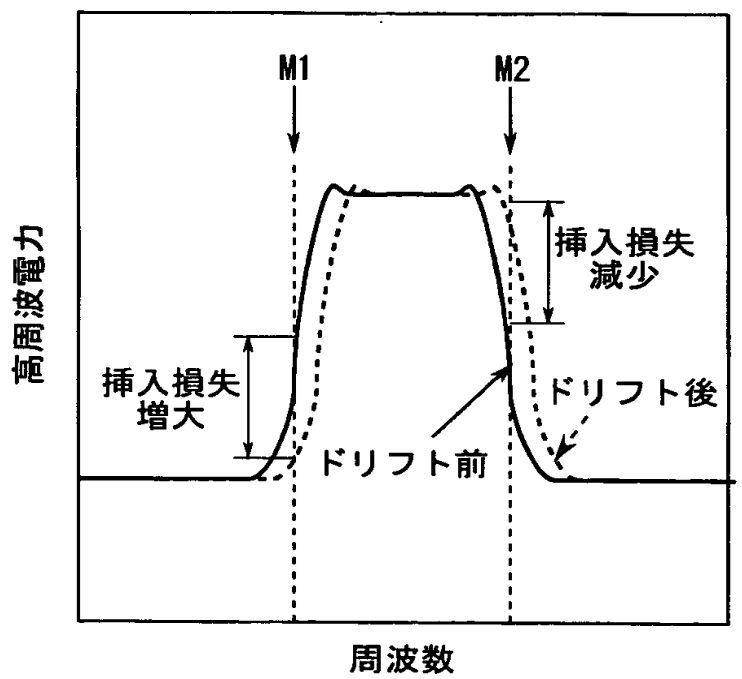
【図 3】



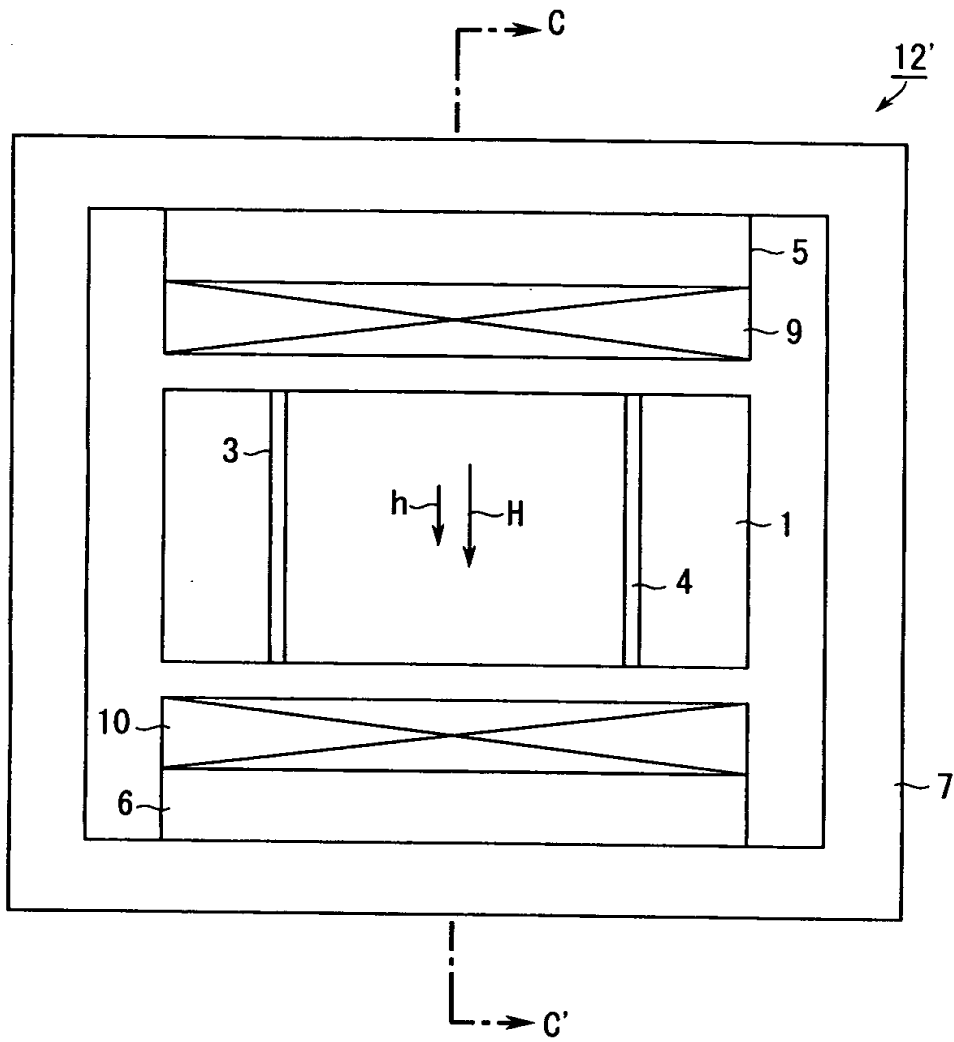
【図 4】



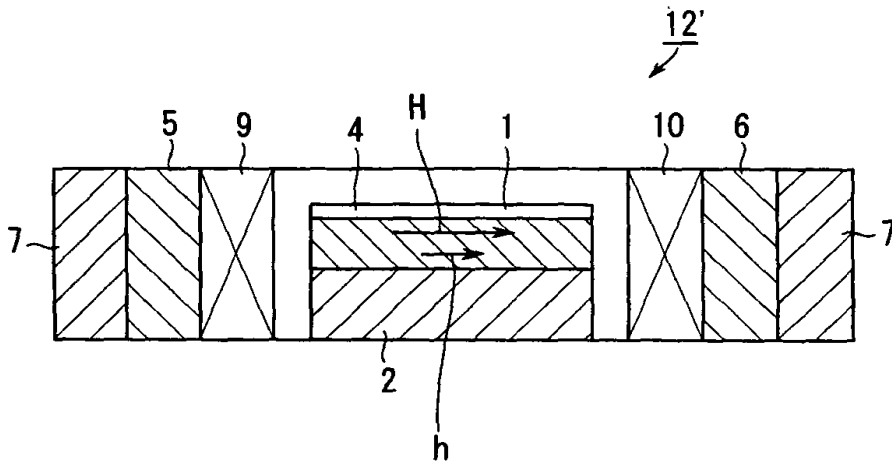
【図 5】



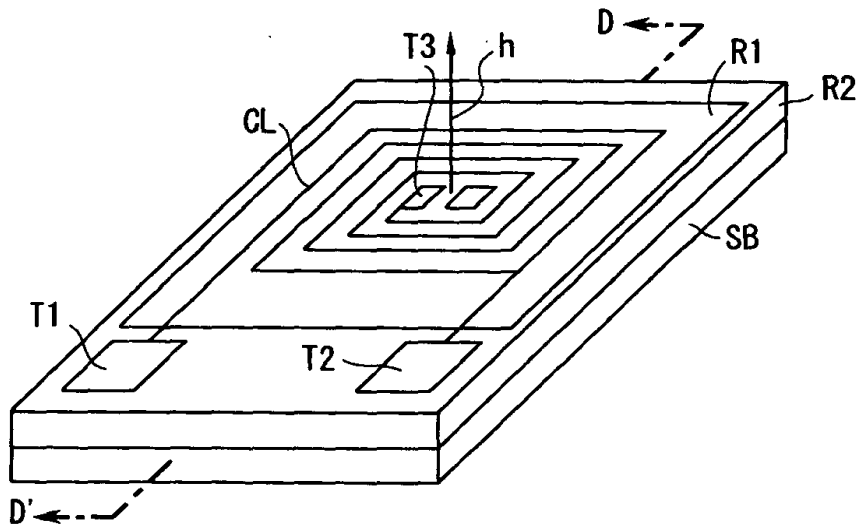
【図 6】



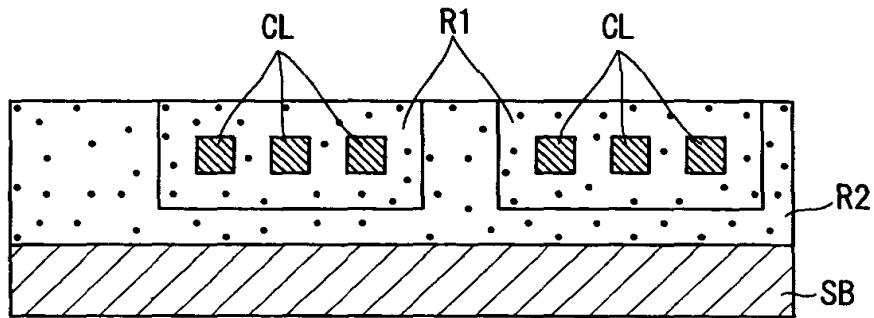
【図 7】



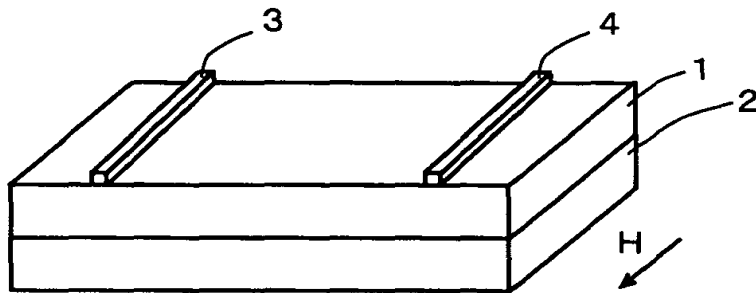
【図 8】



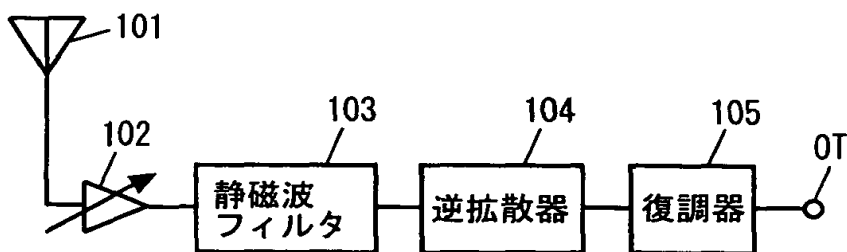
【図 9】



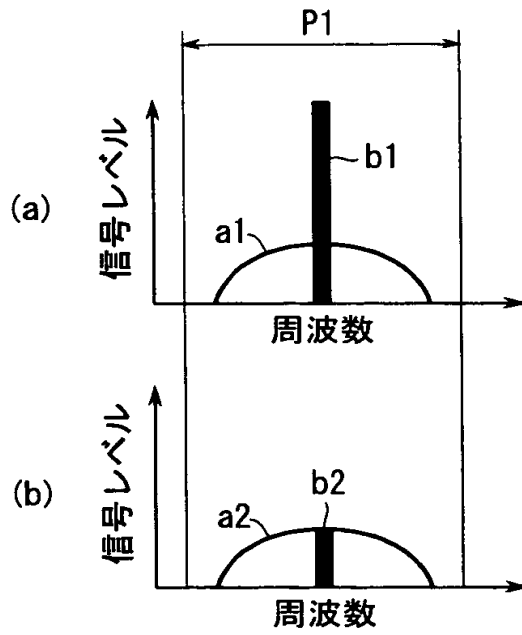
【図 1 0】



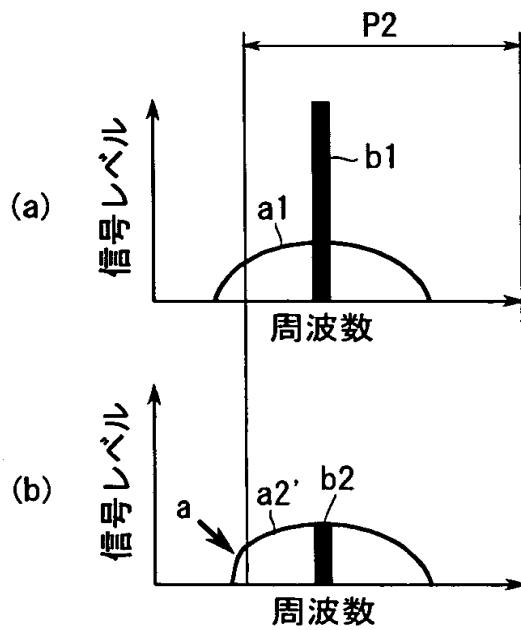
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 温度変化等によるフィルタリング帯域のドリフトを補正することができる静磁波素子および妨害波除去装置を提供する。

【解決手段】 バンドパスフィルタ 1 5, 1 6 およびレベル検出器 1 7, 1 8 により静磁波素子 1 2 の通過帯域の低周波側および高周波側のエッジ部における挿入損失を検出し、検出された挿入損失の変化に応じて制御部 1 9 により補助磁界印加膜 8 に供給する電流値を制御し、温度変化等による静磁波素子 1 2 の通過帯域のドリフトを補正するように補助磁界印加膜 8 から発生する補助磁界 h の強度を調整する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 8 8 9]

1. 変更年月日 1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

氏 名 三洋電機株式会社